

Análise da problemática dos Bruquídeos (Coleoptera) em ervilha armazenada numa perspectiva de protecção integrada

Mateus, C.¹; Duarte, I.²; Sousa, M.T.²; Mexia, A.¹

¹Instituto de Investigação Científica Tropical, Centro de Estudos de Fitossanidade do Armazenamento. Travessa Conde da Ribeira, 9. 1300-142 Lisboa; mateus@mail.telepac.pt

²Estação Nacional de Melhoramento de Plantas. Apartado 6, 7350-951 Elvas; iduartem@hotmail.com

Resumo

Os bruquídeos (Coleoptera: Bruchidae) são considerados como os principais inimigos das leguminosas armazenadas. Nas 32 amostras de ervilha (*Pisum sativum* L.) armazenada, recolhidas em diferentes concelhos de Portugal, 96% dos insectos detectados pertenciam à família Bruchidae. Destes, 93% eram *Bruchus pisorum* (L.), espécie que foi observada em todas as amostras. As outras espécies encontradas foram: *Bruchus rufimanus* Boh., *Bruchus tristiculus* Fahr., *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Spermophagus sericeus* (Geoffr.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.). Na avaliação da resistência de 8 cultivares de ervilha ao ataque de bruquídeos, utilizou-se o número médio de sementes atacadas como parâmetro de avaliação. As cultivares Ucero, Solara e Talanda revelaram-se as mais promissoras como alternativa ou complemento à aplicação de pesticidas. Discute-se, também, a utilização de outros meios de protecção, os quais ainda precisam de ser desenvolvidos para uma eficiente protecção da ervilha armazenada em relação aos bruquídeos.

Palavras-chave: ervilha; *Pisum sativum*; Bruquídeos; *Bruchus pisorum*.

Abstract

Bruchids (Coleoptera: Bruchidae) are considered the main enemies of stored pulses. In the 32 samples of stored peas (*Pisum sativum* L.) collected in different areas of Portugal, 96% of the insects found were Bruchidae. Of these, 93% were *Bruchus pisorum* (L.), which was detected in all samples. The other bruchids found were: *Bruchus rufimanus* Boh., *Bruchus tristiculus* Fahr., *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Spermophagus sericeus* (Geoffr.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.). For the evaluation of pea varieties resistance to bruchids attack, the mean number of attacked seeds was used as the evaluation parameter. The varieties Ucero, Solara and Talanda were the most promising ones in order to be used as an alternative or complement of pesticides. Other control methods, which still need to be developed for an efficient control of bruchids in stored peas, are also discussed.

Keywords: peas; *Pisum sativum*; Bruchids; *Bruchus pisorum*.

1. Introdução

As sementes das leguminosas são muito ricas em proteínas, constituindo uma das principais fontes proteicas para o Homem e animais. Relativamente à ervilha (*Pisum sativum* L.), para além do consumo humano, em verde, tem sido utilizada na produção de concentrados alimentares para a aquacultura (Cruz *et al.*, 2001), suinicultura (Brand *et al.*, 2000) e avicultura (Wiryawan & Dingle, 1999). Recentemente, descobriu-se, ainda, que as sementes de ervilha apresentam uma acção repelente contra algumas das principais pragas de cereais armazenados (Fields *et al.*, 2001) e uma acção anti-fúngica contra *Aspergillus niger* van Tiegh. (Almeida *et al.*, 2000), propriedades estas que poderão vir a ser utilizadas.

Uma das principais ameaças à produção e armazenamento da ervilha é a presença de bruquídeos (Coleoptera: Bruchidae). Estes insectos têm como hospedeiros preferenciais as leguminosas (Regato, 1961; Southgate, 1979), sendo *Bruchus pisorum* (L.) a espécie mais frequente e abundante em ervilha (Girsch *et al.*, 1999; Quisenberry *et al.*, 2000; Hardie & Clement, 2001).

B. pisorum é uma espécie monovoltina. Os adultos aparecem nas ervilheiras em floração e alimentam-se de néctar, pólen e pétalas, e, por vezes, também, de folhas. A postura é realizada, exclusivamente no campo, sobre as vagens verdes. As larvas neonatas furam a parede da vagem, penetram numa semente e aí ocorre o desenvolvimento, com o consumo da maior parte da ervilha (Regato, 1961; Ramos, 1977). As larvas alimentam-se e desenvolvem-se exclusivamente em sementes (Southgate, 1979), sendo as responsáveis pelos estragos que os bruquídeos infligem nas leguminosas. Na época da colheita das ervilhas já secas, a larva aproxima-se da periferia da semente e, junto ao tegumento, constrói uma câmara pupal. Nessa zona, designada “janela”, o tegumento fica translúcido. Finalizada a fase de pupa, no Outono, o adulto rói o contorno da janela e empurra o opérculo, dando origem ao “orifício de emergência”. De um modo geral, no caso da ervilha, apenas existe um orifício deste tipo em cada semente. Os adultos podem ficar imóveis dentro das sementes armazenadas até à Primavera seguinte, ou sair e procurar locais de hibernação. Em qualquer das situações, na altura da floração, eles procurarão as novas ervilheiras para se alimentarem e reproduzirem, e o ciclo recomeça (Regato, 1961; Ramos, 1977).

Relativamente aos estragos, para além do aspecto das sementes ser afectado negativamente, a destruição parcial dos cotilédones das sementes, ou dos próprios embriões, conduz à não germinação de algumas sementes ou, mesmo que o façam, a que se originem plantas condenadas a perecer precocemente, por falta de reserva alimentar para a plântula. Pode, ainda, ocorrer a prisão de ambos os cotilédones, impedindo o desenvolvimento das folhas primordiais. Acrescente-se, ainda, que os orifícios de emergência deixados no tegumento da semente constituem portas de entrada para os microorganismos, pelo que é de se esperar uma aceleração do processo de decomposição aquando da germinação da semente (Constantino, 1956; Regato, 1961; Ramos, 1977).

A protecção da ervilha em relação aos bruquídeos deve ocorrer, logo, no campo, de modo a se evitar a postura ou o desenvolvimento larvar. Neste âmbito, o meio de protecção alternativo à utilização de pesticidas que mais tem sido explorado é a utilização de cultivares resistentes. É conhecido que a cor, forma e tamanho das vagens e das sementes, e a espessura e textura do tegumento afectam a postura e a penetração das larvas neonatas (Bhattacharya & Banerjee, 2001). Descobriram-se, ainda, inibidores das alfa-amilases, capazes de atrasar o desenvolvimento das larvas e, mesmo,

provocar-lhes a morte, por dificultarem a utilização do amido das sementes como fonte energética (Franco *et al.*, 2002).

O trabalho que se segue constitui um primeiro contributo para o conhecimento da situação actual dos bruquídeos na ervilha armazenada, em Portugal.

2. Material e métodos

2.1. Inventariação das espécies de bruquídeos e sua distribuição geográfica

Foram recolhidas amostras de ervilha armazenada em diferentes regiões do país, em Outubro e Novembro de 2001 e 2002, num total de 32 amostras (Quadro 1). Todas as amostras constaram de semente já debulhada, com sintomas de ataque por insectos.

As quantidades de ervilha recolhidas foram relativamente reduzidas, por estas terem sido obtidas, essencialmente, ao nível de pequenos agricultores, os quais guardam uma pequena quantidade para a sementeira da época seguinte. Elvas foi a única excepção, dado que a amostra foi obtida na Estação Nacional de Melhoramento de Plantas (ENMP). Por esta razão, adicionalmente à amostragem de produto, foram também recolhidos bruquídeos que eram encontrados soltos sobre o mesmo.

Em laboratório, os bruquídeos soltos nas amostras de ervilha foram recolhidos para identificação. As amostras de produto foram colocadas a incubar a aproximadamente 27°C e 70% HR, durante 6 semanas, após o que os insectos emergidos foram, igualmente, recolhidos para identificação. As sementes que albergavam insectos (geralmente mortos) no seu interior foram colocadas em água durante 24 horas, após o que os indivíduos foram desalojados por destruição mecânica das mesmas.

2.2. Análise da presença de bruquídeos em diferentes cultivares de ervilha

Foram analisadas 8 cultivares de ervilha provenientes da ENMP: Uceró, GP 3916, Ucieza, Frilene, Solara, Luna, Talanda e Sprut 2.

As seis primeiras cultivares foram cultivadas em blocos completos casualizados (3 blocos) e, em cada bloco, as ervilhas já secas de cada cultivar, foram colhidas e armazenadas em sacos individuais. Em laboratório, de cada saco, foram recolhidas amostras de 250 g. Relativamente às duas últimas cultivares, estas foram cultivadas, cada uma, numa única parcela, e as ervilhas de cada cultivar guardadas num único saco. Neste caso, de cada saco, foram retiradas 3 amostras ao acaso, cada uma com 250 g. Foi, então, recolhido um total de 24 amostras.

Em cada amostra, foram analisados, em média, 1303 sementes, tendo-se contabilizado os que apresentavam sintomas de ataque de bruquídeos, ou seja, a presença de janelas e de orifícios de emergência.

Relativamente à comparação do ataque dos bruquídeos às diferentes cultivares, esta foi realizada, separadamente, em 3 grupos de cultivares: (1) Uceró, GP 3916 e Ucieza; (2) Frilene, Solara, e Luna; e (3) Talanda e Sprut 2. O motivo deste procedimento prendeu-se com o facto de, no caso dos dois primeiros grupos, a sua observação estar distanciada em alguns meses, e, no caso do terceiro grupo, devido ao diferente delineamento experimental conduzido no campo.

Quadro 1- Origem geográfica das amostras de ervilha armazenada.

| Distrito | Concelho | Freguesia/ Localidade |
|----------------|-------------------------|-----------------------|
| Viseu | Santa Comba Dão | Treixedo |
| | Sernancelhe | Penso |
| | Viseu | Fail |
| | Gouveia | Arcozelo |
| Guarda | | Figueiro da Serra |
| | | Paços da Serra |
| | Pinhel | Freixedas |
| | | Malta |
| | Sabugal | Santo Estevão |
| | | Palhais |
| | Trancoso | Freches |
| | Vila Nova de Foz Côa | Almendra |
| Castelo Branco | Castelo Branco | Retaxo |
| | | Alcaide |
| | Fundão | Soalheira |
| | Idanha-a-Nova | Medelim |
| | Oleiros | Estreito |
| | Penamacor | Aldeia do Bispo |
| | Proença-a-Nova | Espinho Pequeno |
| Leiria | | Maxial |
| | Sertã | Troviscal |
| | Leiria | Boavista |
| | Pombal | Vermoil |
| Portalegre | | Alpalhão |
| | Nisa | Amieira do Tejo |
| Beja | Elvas | Elvas |
| | Serpa | Brinches |
| | Odemira | Colos |
| | Faro | Bela Salema |
| Faro | Olhão | Pechão |
| | Tavira | Luz |
| | Vila Real Santo António | Corte António Martins |

Os dados foram transformados pela raiz quadrada. Os dois primeiros grupos foram analisados com recurso à análise de variância e, para o terceiro, utilizou-se o teste t. A comparação múltipla de médias foi realizada pelo teste de Tukey (adaptado para o delineamento em blocos casualizados). Para todos os testes, utilizou-se o nível de significância (α) de 0,05.

3. Resultados

3.1. Inventariação das espécies de bruquídeos e sua distribuição geográfica

Nas 32 amostras recolhidas, foram identificados 826 indivíduos, 96% dos quais pertenciam à família Bruchidae. Somente 3 amostras revelaram a existência de insectos não pertencentes a esta família, constituindo estes 4% de todos os insectos identificados. Estas 3 amostras tiveram origem nos concelhos de Portalegre e Faro.

Relativamente aos bruquídeos, 93% dos indivíduos pertenciam à espécie *B. pisorum*. As outras espécies detectadas foram *Bruchus rufimanus* Boh., *Bruchus tristiculus* Fahr., *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Spermophagus sericeus* (Geoffr.) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.), e encontravam-se em 6 amostras (provenientes dos concelhos de Viseu, Gouveia, Proença-A-Nova, Leiria e Portalegre).

De referir que, em todas as amostras em que outras espécies (que não *B. pisorum*) estiveram presentes, essa espécie também foi encontrada, pelo que, então, *B. pisorum* foi detectada nas 32 amostras recolhidas. Acrescente-se, ainda, que a presença de *B. rufimanus* ocorreu em duas amostras, e que estas tiveram origem numa situação em que a ervilha se encontrava armazenada juntamente com fava, no mesmo recipiente ou saco.

3.2. Análise da presença de bruquídeos em diferentes cultivares de ervilha

Todos os insectos recolhidos nas amostras analisadas eram bruquídeos, 94% dos quais da espécie *B. pisorum*.

Relativamente à comparação do número médio de sementes atacadas nas várias cultivares, verificou-se existirem, em cada grupo, diferenças significativas entre os valores médios, excepto entre Uceró e Ucieza e entre Ucieza e GP3916 (Quadro 2).

Quadro 2- Número médio de sementes atacadas em cada cultivar e resultado da análise estatística.

| | | | |
|-----------|---------|----------|---------|
| Grupo I | Uceró | Ucieza | GP3916 |
| | 86,0 a | 155,7 ab | 182,3 b |
| Grupo II | Solara | Frilene | Luna |
| | 66,7 | 117,3 | 163,7 |
| Grupo III | Talanda | Sprut 2 | |
| | 19,0 | 37,0 | |

Quadrado médio do erro=1,80 (Grupo I) e 0,41 (Grupo II); desvios padrão (Grupo III)= 0,41 (Talanda) e 0,69 (Sprut 2). Estes valores referem-se aos dados transformados. No Grupo I, os valores médios seguidos da mesma letra não apresentam diferenças significativas; os valores médios não seguidos de uma letra apresentam, dentro do respectivo grupo, diferenças significativas entre si ($\alpha=0,05$).

4. Discussão e conclusões

A análise dos resultados permite concluir que, em termos entomológicos, os bruquídeos constituem a principal ameaça à ervilha armazenada, sendo *B. pisorum* o principal inimigo, constituindo 93% dos bruquídeos detectados. Esta observação está em consonância com a bibliografia consultada. Concluiu-se, também, que esta situação é constante por todo o país. Assim, seja qual for a estratégia adoptada para a protecção da ervilha armazenada a nível nacional, *B. pisorum* deve ser a espécie-alvo.

Relativamente à comparação do ataque dos bruquídeos a diferentes cultivares de ervilha, o parâmetro utilizado foi o número médio de sementes atacadas. Verificaram-

se diferenças significativas entre cultivares, reforçando a informação bibliográfica quanto à existência de resistência em ervilha em relação à acção dos bruquídeos. A utilização de cultivares resistentes constitui uma alternativa ou, pelo menos, um complemento à protecção química, amplamente utilizada no circuito de comercialização das sementes de leguminosas. Nos três grupos de cultivares avaliadas, as que demonstraram ser mais promissoras foram Ucero, Solara e Talanda. Estas três cultivares não foram comparadas entre si, devido ao diferente procedimento experimental seguido, descrito em 2.2.

Relativamente à fase de armazenamento, existem bastantes referências à protecção das leguminosas com recurso a extractos, óleos ou pós de origem vegetal, que exercem uma acção repelente ou, mesmo, insecticida sobre os bruquídeos (por exemplo, Vendramim & Procópio, 1996; Ogunwolu *et al.*, 1998; Songa & Rono, 1998). Estes trabalhos têm origem principalmente nos países tropicais, e dirigem-se a outras espécies que não *B. pisorum*. Relativamente ao combate a *B. pisorum*, esta estratégia tem, ainda, que ser estudada pois só é interessante quando exerça uma acção insecticida sobre os estádios imaturos que se encontram no interior das sementes (a consumir as mesmas ou em fase de pupa), ou sobre os adultos que se encontram soltos no produto armazenado, e que poderão colonizar novamente a cultura, na época seguinte. Na fase de armazenamento, a acção repelente sobre os adultos desta espécie não constitui uma vantagem, já que eles, nessa situação, ao contrário de outras espécies, não se reproduzem e praticamente não se alimentam.

Outra estratégia que poderá ser desenvolvida, mas que ainda se encontra incipiente em relação aos bruquídeos, é a utilização de auxiliares, no que se convencionou chamar protecção ou luta biológica. Em Portugal, está em curso a inventariação dos himenópteros parasitóides de bruquídeos, o que constitui o primeiro passo para o desenvolvimento e implementação desta estratégia a nível nacional.

Referências bibliográficas

- Almeida, M.S., Cabral, K.M., Zingali, R.B. & Kurtenbach, E. 2000. Characterization of two novel defense peptides from pea (*Pisum sativum*) seeds. Arch. Biochemistry and Biophysics, 378: 278-286.
- Bhattacharya, B. & Banerjee, TC. 2001. Factors affecting egg-laying behavior and fecundity of *Callosobruchus chinensis* (L.) infesting stored pulses. Oriental Insects, 35: 373-386
- Brand, T.S., Bradt, D.A., van Merwe, J.T. & Cruywagen, CW. 2000. Field peas (*Pisum sativum*) as protein source in diets of growing-finishing pigs. J. Appl. Animal Res., 18: 159-164.
- Constantino, A.F.T. 1956. O carneiro do feijão *Acanthoscelides obtectus* Say. Junta de Investigações do Ultramar. Estudos, Ensaios e Documentos 15, Lisboa, 168 pp.
- Cruz Suarez, L.E., Ricque Marie, D., Tapia Salazar, M., McCallum, I.M. & Hickling, D. 2001. Assessment of differently processed pea (*Pisum sativum*) meals and canola meal (*Brassica* sp.) in diets for blue shrimp (*Litopenaeus stylirostris*). Aquaculture, 196: 87-104.
- Fields, P.G., Xie, Y.S. & Hou, X. 2001. Repellent effect of pea *Pisum sativum* fractions against stored-product insects. J. Stored Prod. Res., 37: 359-370.
- Franco, O.L., Rigden, D.J., Melo, F.R. & Grossi de Sa, M.F. 2002. Plant alpha-amylase inhibitors and their interaction with insect alpha-amylases. Structure, function and potential for crop protection. European J. Biochemistry, 269: 397-412.

- Girsch, L., Cate, P.C. & Weimhappel, M. 1999. A new method for determining the infestation of field beans (*Vicia faba*) and peas (*Pisum sativum*) with bean beetle (*Bruchus rufimanus*) and pea beetle (*Bruchus pisorum*), respectively. *Seed Science Technology*, 27: 377-383.
- Hardie, D.C. & Clement, S.L. 2001. Development of bioassays to evaluate wild pea germoplasm for resistance to pea weevil (Coleoptera: Bruchidae). *Crop Protection*, 20: 517-522.
- Ogunwolu, E.O., Igoli, J.O. & Longs, N.N. 1998. Reduction in reproductive fitness of *Callosobruchus maculatus* (F.) exposed to *Zanthoxylum zanthoxyloides* (Lam.) Waterm. *Journal Herbes, Spices and Medicinal Plants*, 6: 19-27.
- Quinsberry, S.S., Schotzko, D.J., Lamb, P.F. & Young, F.L. 2000. Insect distribution in a spring pea-winter wheat-spring barley crop rotation system. *J. Entomol. Science*, 35: 327-333.
- Ramos, R.Y. 1977. Estudio taxonomico y biologico de la familia Bruchidae (Col.) en la Peninsula Iberica y Islas Baleares. Tese de Doutoramento, Universidade Granada, 569 pp.
- Regato, E.B. 1961. Os carneiros da ervilha e da fava (*Bruchus pisorum* L. e *Bruchus rufimanus* Boh.). Fitossanidade do armazenamento, Serviço Inf. Agrícola, Notas 2, 18 pp.
- Songa, J.M. & Rono, W. 1998. Indigenous methods for bruchid beetle (Coleoptera: Bruchidae) control in stored beans (*Phaseolus vulgaris* L.). *International J. Pest Management*, 44: 1-4.
- Southgate, B.J. 1979. Biology of the Bruchidae. *Annual Review Entomology*, 24: 449-473.
- Vendramim, J.D. & Procópio, SO. 1996. Bioactivity of powders from some plants on *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). *Proc. XX International Congress of Entomology. Firenze, Italy, 25-31 August 1996*: 573.
- Wiryawan, K.G. & Dingle, J.G. 1999. Recent research of improving the quality of grain legumes for chicken growth. *Animal Feed Science Technology*, 76: 185-193.